



LEAN ALS BASIS FÜR INDUSTRIE 4.0

Porsche Lernreise 2018

12.06.2018 Dr. Bernd Kempa

OFFEN

AGENDA

Lean Prinzipien und Umsetzung bei MR

Der digitale Wandel – Industrie 4.0

Lean und Industrie 4.0 in der MR-Zerspanung

Risiken und Potenziale

Mögliche Wege einer Transformation des Unternehmens

AGENDA

Lean Prinzipien und Umsetzung bei MR

Der digitale Wandel – Industrie 4.0

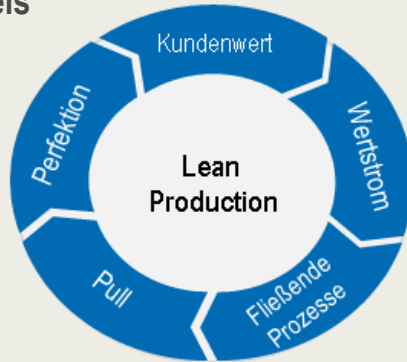
Lean und Industrie 4.0 in der MR-Zerspanung

Risiken und Potenziale

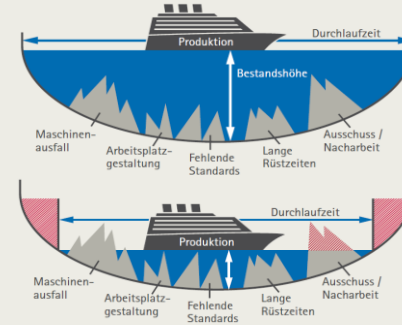
Mögliche Wege einer Transformation des Unternehmens

GRUNDPRINZIPIEN VON LEAN

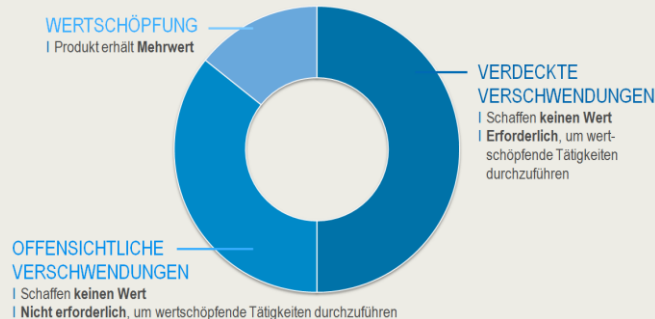
Lean Kreis



Bestände und Fluß



Wertschöpfung und Verschwendung



Verschwendungsarten



ENTWICKLUNG LEAN@MR

Ende 2008:

Neuorganisation des Produktionsbereichs

2010:

5S, Verschwendungsfreie Arbeitsplatzgestaltung, Rüstop Optimierung, Wertstromdesign, Pull Prinzip, Fertigungssegmentierung

2012:

Shopfloor Management, interne Aplz-Audits, Weiterentwicklung Rüstopworkshops, Standards, Einführung LEAN@MR-Methodenbox



2009:

Start MR-Produktionssystem
Ziel: Verschwendungs-, Komplexitäts- & Kostenreduzierung

2011:

Beginn Weiterentwicklung des Produktionssystems zu Lean@MR

2013

Kontinuierliche Weiterentwicklung LEAN@MR, gezielte Mitarbeiter einbindung



ENTWICKLUNG LEAN@MR

2015:

Kreidekreis in CPA
Grundlagenschulung in CPL und CPQ
VAG-Lernstatt in CPM

Roadmap 2017:

Start Lean Akademie
Produktion
Pilotprojekte Lean
Administration



2014:

Etablierung Rüstworkshops
Einführung 5S-Sprint-
Workshops
Kreidekreis in CPM

2016:

Schulung der Lean-
Basismethoden CP-weit
Lean Leader Ausbildung

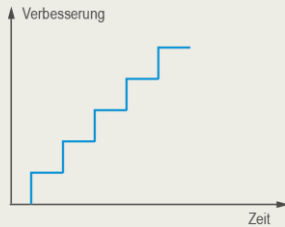
Roadmap 2018:

Start Lean Akademie
Administration

KVP ALS BASIS FÜR LEAN

WEGE ZUR VERBESSERUNG

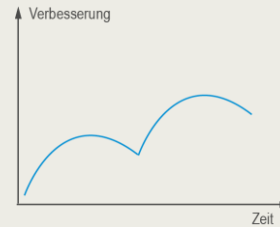
Kontinuierliche Verbesserung in kleinen Schritten



KVP

- | Kurze Planungsdauer
- | Geringe bzw. keine Investitionen
- | Intensive Zusammenarbeit mit Mitarbeiter
- | Kleine Schritte (Möglichkeit von Änderungen)
- | Kontinuierliches Vorgehen zur Zielsetzung

Innovative Verbesserung in großen Schritten



Innovation

- | Lange Planungsdauer
- | Hohe Investitionen
- | Geringe Einbindung der Mitarbeiter
- | Große Schritte (irreversibel)
- | Mögliche Verfehlung der Zielsetzung

KVP verfolgt den Weg der kontinuierlichen Verbesserung in „kleinen Schritten“.

AGENDA

Lean Prinzipien und Umsetzung bei MR

Der digitale Wandel – Industrie 4.0

Lean und Industrie 4.0 in der MR-Zerspanung

Risiken und Potenziale

Mögliche Wege einer Transformation des Unternehmens

INDUSTRIE 4.0

WELLEN INDUSTRIELLER REVOLUTION



Industrie 1.0

Übergang von Muskel-
zur Maschinenkraft
(Mechanisierung)



Industrie 2.0

Massenproduktion
durch Arbeitsteilung
(Ökonomisierung)



Industrie 3.0

Steuerungstechnik in allen
Unternehmensprozessen
(Globalisierung)

CIM-
Euphorie



Industrie 4.0

selbststeuernde Systeme
im Internet der Dinge
(Digitalisierung)



Komplexität und Leistungsvermögen

1700

1800

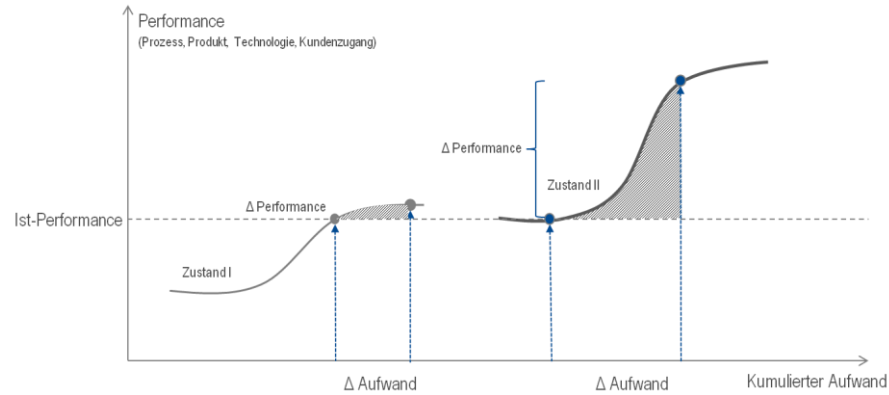
1900

1970

1990

heute

Digitalisierung als Katalysator der Veränderung



Beispiel des Technologiesprunges in der Musik



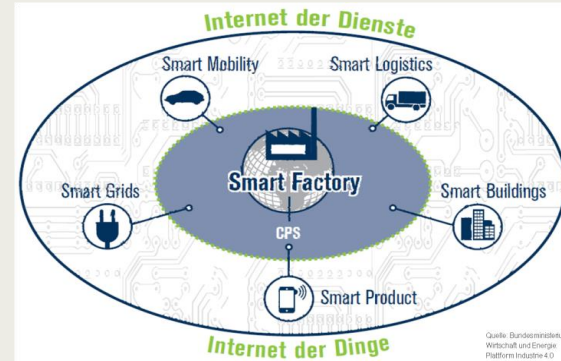
Quellen: music-streaming.guru

ANWENDUNGEN UND EINSATZFELDER INDUSTRIE 4.0

Anwendungen



Felder



Chancen:

- | erweiterte und neue Produkte und Dienstleistungen
- | Optimierung SCM hinsichtlich Produktivität, Logistik, Qualität, Flexibilität
- | neue Geschäftsmodelle und neue Kundengruppen

Risiken:

- | Substitution der Produkte und Dienstleistungen
- | Mangelnder Zugang und Know-How zu neuen Technologien
- | Verlust Kundenzugang

AGENDA

Lean Prinzipien und Umsetzung bei MR

Der digitale Wandel – Industrie 4.0

Lean und Industrie 4.0 in der MR-Zerspanung

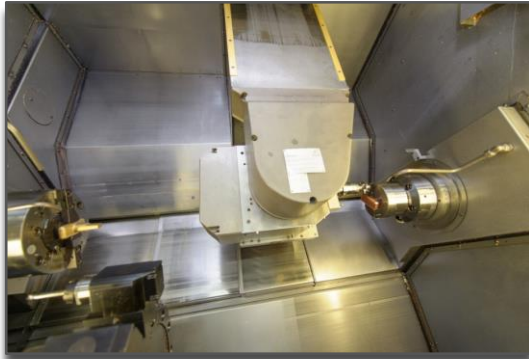
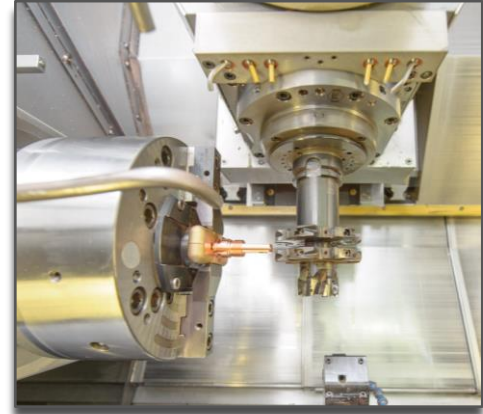
Risiken und Potenziale

Mögliche Wege einer Transformation des Unternehmens

KOMPLEXE BEARBEITUNGSAUFGABEN



Verfahrenskombination / Verfahrenssubstitution



Reduzierung Arbeitsgänge

- | kurze DLZ (Fluß)
- | hohe Wertschöpfung (Rüsten, Nebenzeiten)
- | geringerer Steuerungs- und Transportbedarf



Erhöhung Bearbeitungskomplexität

- | aufwendigere Programme mit mehr Werkzeugen
- | aufwendigeres Rüsten
- | komplexere Kinematik / WZM



RÜSTKOMPLEXITÄT – ZERSPANUNG

AUSZUG ERFORDERLICHER FERTIGUNGSHILFSMITTEL



RÜSTKOMPLEXITÄT – WZ-EINSTELLEN

AUSZUG ERFORDERLICHER FERTIGUNGSHILFSMITTEL



Montagearbeitsplatz



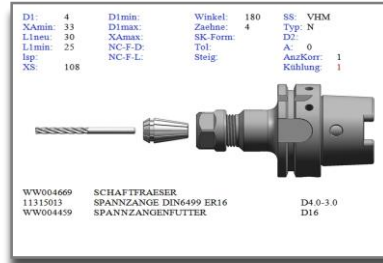
WZ-Arbeitsvorrat



WZ-Einstellauftrag



WZ-Transportwagen



WZ-Elemente-Liste



WZ-Einstellprogramm

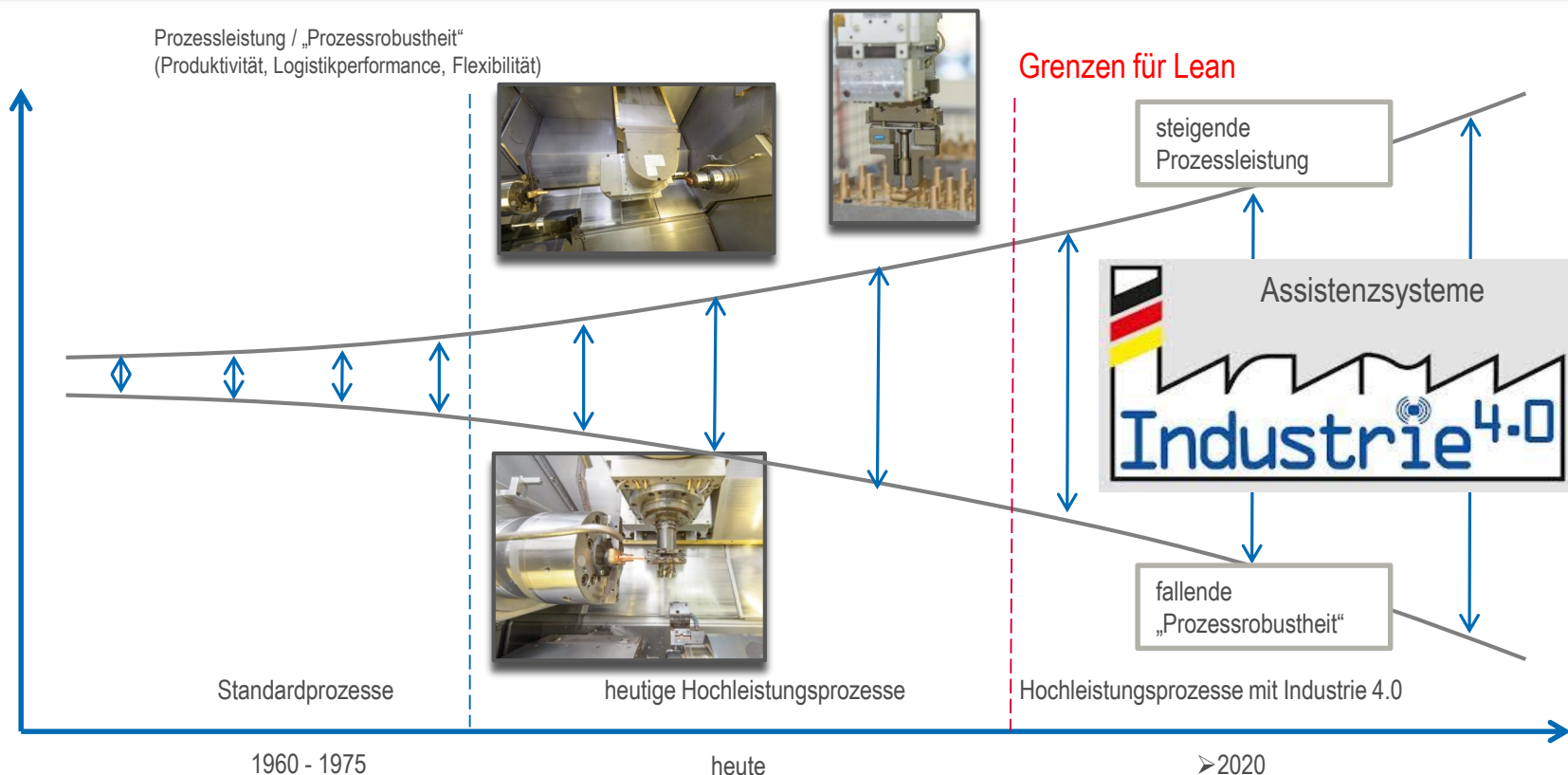


WZ-Einstellen



WZ-Elemente

MERKMALE DER ZERSPANENDEN HOCHLEISTUNGSFERTIGUNG



DIE ENTSTEHUNGSGESCHICHTE INDUSTRIE 4.0 IN DER ZERSPANUNG

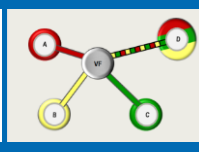
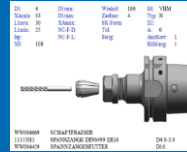
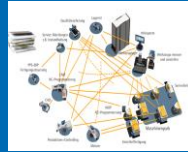


Anbindung NC-Maschine / Off-Line-Programmierung

Vernetzung der zerspanenden Fertigung

Webbasiertes Assistenzsystem für zerspanende Fertigung

Start 1987

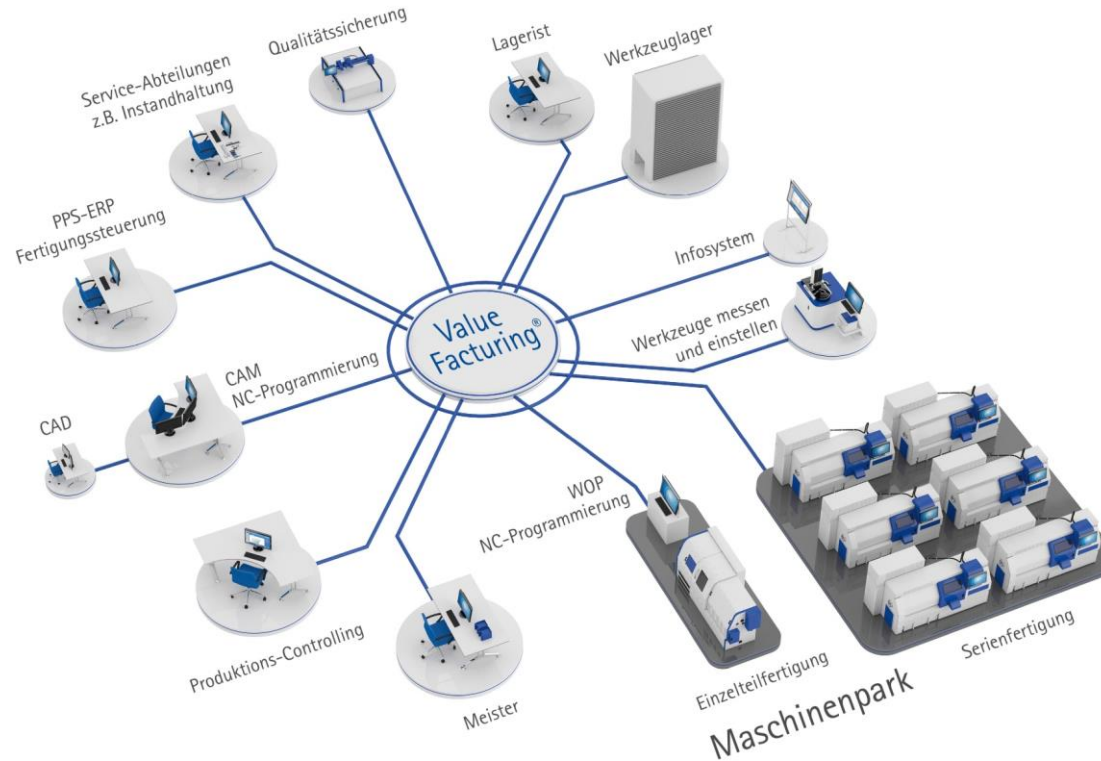


- digitale Programmübertragung an WZM
- CAD-Anbindung
- CAM-Programmiersystem

- Anbindung WZ-Einstellung, WZ-Datenbank, ERP-System
- Online Abgleich WZ-Magazine
- digitale Werkermappe (auf WZM-Display)
- papierlose Fertigung

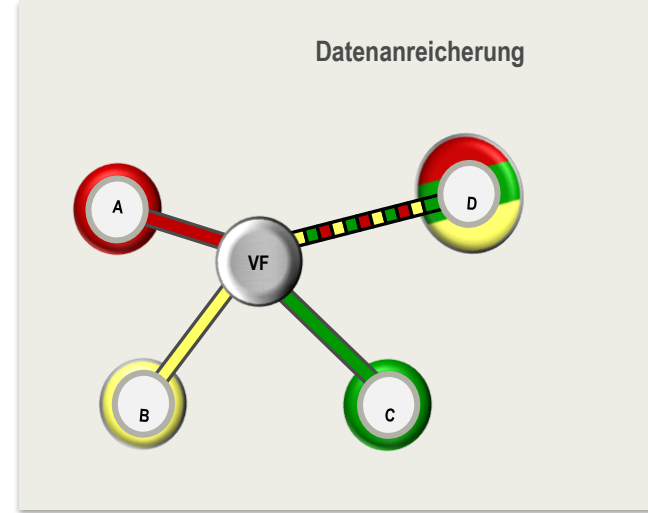
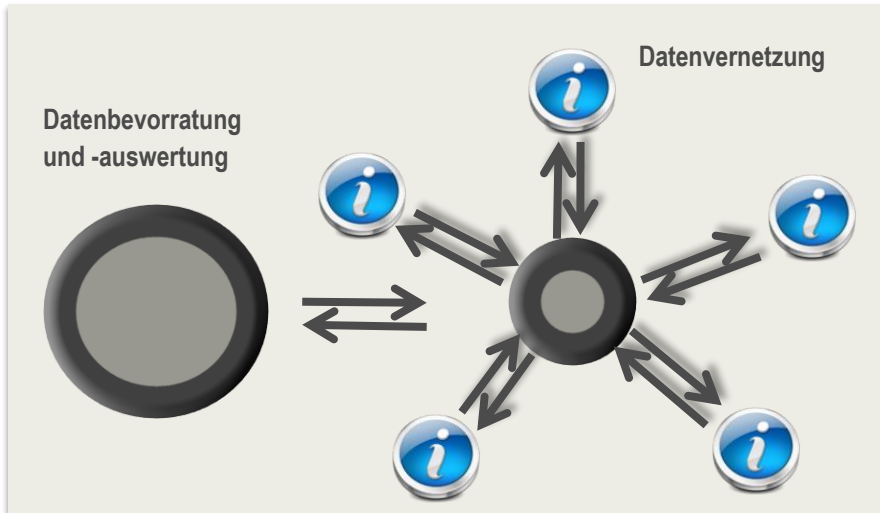
- Datenbereitstellung und Datenanreicherung
- Datenanalyse
 - Statistik
 - Monitoring
 - Prognose

DAS ASSISTENZ SYSTEM FÜR DIE ZERSPANENDE FERTIGUNG



WIRKUNGSWEISE UND NUTZEN

Industrie 4.0 - Stufen	Prozessunterstützung – Stufen
Automatisierte Datenbereitstellung / Operations	Automatisieren und Unterstützen von Prozessen
Datenmonitoring	Prozesszustände in Echtzeit
Datenprognose	Prognostizieren Prozesszustände
Datenstatistik	Prozessanalyse und -perfektionierung



INDUSTRIE 4.0 UND LEAN PROZESSE



AUTOMATISIEREN VON PROZESSEN UND VERSCHWENDUNGSFREIHEIT



- | Erstellung NC-Einstellprogramme
- | Digitale Werkermappe
- | NC-Programme mit Lebenslauf
- | Ansteuerung WZ-Shuttles
- | Serviceworkflows
- | Berechnen und Auslösen
Werkzeugbedarfe

Industrie 4.0

Lean
Prozesse



- | VAG WZM und WZ-Einstellung
- | Speed-Rüsten
- | Standardisierung WZ
- | Kanban Kreise für WZ-Elemente
- | Trennung vorbereitender und logistischer
Tätigkeiten von Wertschöpfung
- | keine manuellen Eingaben / Poka Yoke



- | Maschinenstillstände
- | Auftragsdaten
- | Prognose Auftragsende
- | Standzeitmonitoring WZ
- | Bestückung WZ-Magazin
- | Transparenz als Basis zur
Störungsbeseitigung und
Prozessbeherrschung



- I maschinennutzung einschließlich Verlauf



PROZESSANALYSE UND PERFEKTIONIEREN



Industrie 4.0

Lean
Prozesse

- | OEE über Maschinenpark
- | Programmverwendung nach Einsatzhäufigkeit und Maschinen
- | Programmstabilitäten durch Mustererkennung
- | WZ-Verwendung nach Einsatzhäufigkeit
- | WZ-Lagerort



- | Prozessoptimierung anhand Zahlen / Daten / Fakten
- | Vorgehen nach ABC-Analyse
- | Identifikation von Prozessmechanismen und Einflussgrößen

AGENDA

Lean Prinzipien und Umsetzung bei MR

Der digitale Wandel – Industrie 4.0

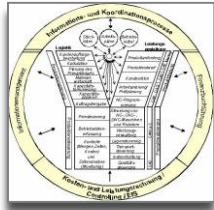
Lean und Industrie 4.0 in der MR-Zerspanung

Risiken und Potenziale

Mögliche Wege einer Transformation des Unternehmens

INDUSTRIE 4.0

WELLEN INDUSTRIELLER REVOLUTION



Quelle: A.-W. Scheer

Computer Integrated Manufacturing
Vernetzung und Automatisierung

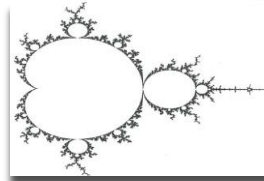
1980



Quelle:
G. Schuh, Womack, Jones, Roos

Lean Management bzw. schlanke Produktion
Wertschöpfung durch standardisiertes Verhalten

1985



Quelle: H.-J. Warnecke

Segmentierung und fraktale Fabrik
Dezentrale Verantwortung durch Selbstähnlichkeit

1988



Quelle: WPGS

Industrie 4.0 mit Cyber Physical Systems
Vernetzung und Anreicherung zur Selbstoptimierung

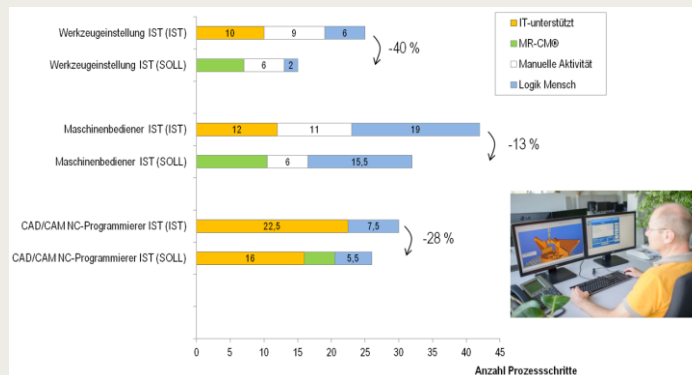
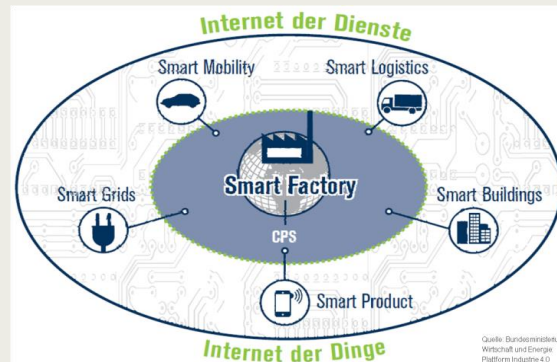
heute

Komplexität und Leistungsvermögen

Anwendungen



Felder



THE POWER BEHIND POWER.

www.reinhausen.com

